

解説 改築更新技術

Re³キューブモール工法 施工事例から見えてきた課題と展望

あらき だいすけ
荒木 大介

機動建設工業㈱
社長室新規事業グループ課長補佐



1 はじめに

現在、都市部の地下空間では高度成長期から進められてきたライフライン等の管きよが大きな問題を抱えている。

これらの管きよは、耐用年数を超えたものや複合的な要因による急速な劣化などにより道路の陥没事故などを起こしている。また、過度な都市化によりライフラインとしての能力が不足しているものも認められる。

これらの管きよの撤去・再構築には、地下埋設物、地上交通、周辺生活環境への影響など開削での施工が難しいことが多く、非開削での施工技術が求められている。

今回、管きよの撤去・再構築を対象として開発したRe³キューブモール工法について、施工事例から見えてきた課題と今後の展望について紹介する。

2 Re³キューブモール工法とは？

Re³キューブモールは、既設管きよの非開削での撤去と再構築を主目的とし、3種類の撤去方式を有している。また、撤去後の利用目的に応じて、埋戻しと改築を選択するシステムとなっている。

- ・撤去 (Removal)
- ・埋戻し復旧 (Restoration)
- ・改築 (Renewal)

の3つの「Re」。さや管方式、引抜

き方式、破壊方式の3種類の撤去方式。そして、推進工法をイメージさせるモール（モグラ）。以上の組み合わせから、「Re³キューブモール」と名付けられている。

3 Re³キューブモール工法の概要及び適用範囲

Re³キューブモール工法は、図-1に示すように、アーマー工法（さや管⇒鎧：armer）、ルーパー工法（引抜き⇒尺取虫：looper）、イーター工法（破碎⇒食べる：eater）の3種類の撤去工法より構成され、管きよの種類や形状等様々な施工条件に適用できる。

3.1 アーマー工法

本工法は、ケーシング掘削機を発進立坑に設置し、ケーシングチューブ（さや管）を水平方向に圧入して管きよの外周地盤を掘削しながら、順次ケーシング内の管きよを撤去して、到達立坑に到達させるものである。図-2にアーマー工法の設備概要を示す。

既設管きよの撤去後は、ケーシングチューブを引抜きながらの埋戻し、あるいは新設管への改築を行う。

既設管きよの径は、使用するケーシングの径1,000～2,000mmで内抱可

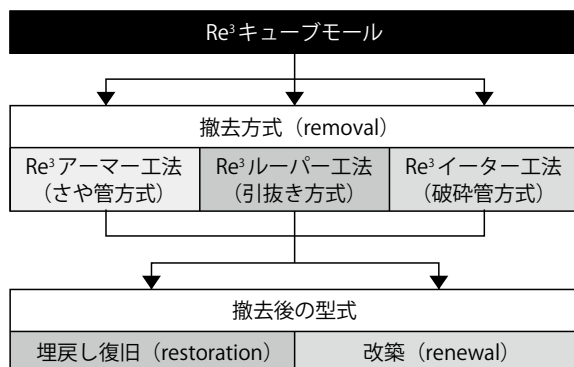


図-1 Re³キューブモール体

能な $\phi 250 \sim 1,350\text{mm}$ である。B 型管はソケット部の径によりケーシングの径が大きくなる。拡径改築の場合には、新設管の径に合わせたケーシング径を選択する。適用地盤は地下水が少ない自立した地盤であり、地下水がある場合や切羽の安定が困難な場合は、地盤改良や地下水位低下工法等の補助工法が必要である。

3.2 ルーパー工法

本工法は、管きょ内に複数のグリッパを配置して、交互にグリッパで管きょを把持しながら管きょ周囲の過大な付着抵抗力を分散し管きょを引抜くものである。引抜きに伴って生じるグリッパ後方管の空隙には、管内に設けた地山保持内筒から周囲に安定液を注入し、地盤の安定に必要な状態に加圧保持する。

管端部に埋戻し隔壁を装着することで、埋戻しに対応し到達立坑に元押装置を設置することにより、撤去と同時に新設管を敷設する改築工法に対応する。図-3にルーパー工法の設備概要(改築タイプ)を示す。

適用できる既設管きょは推進管に限定され、管内に設置する機器や作業環境を考慮すると適用管径は $\phi 1,000\text{mm}$ 以上が望まれる。既設管きょを引き抜くため、管きょの健全度を事前に調査する必要がある。適用地盤は地下水の少ない自立した地盤であり、地下水がある場合は地盤改良や地下水位低下工法等が必要となる。また、引き抜き時の既設管きょの周面付着抵抗力を低減させるために、予め水平ボーリング等を行う必要がある。

3.3 イーター工法

本工法は、泥水によって切羽の安定を図りながら、密閉型掘進機により管きょをメカニカルに切削し、破碎ガラ等を流体輸送方式により坑外に搬出する。

掘削機の推進方法によって、牽引式と元押式に分けられ撤去埋戻しには牽

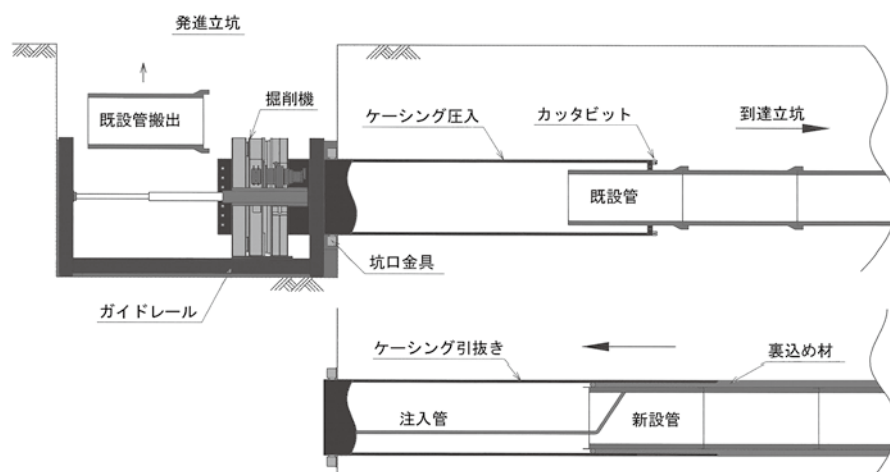


図-2 アーマー工法概要図

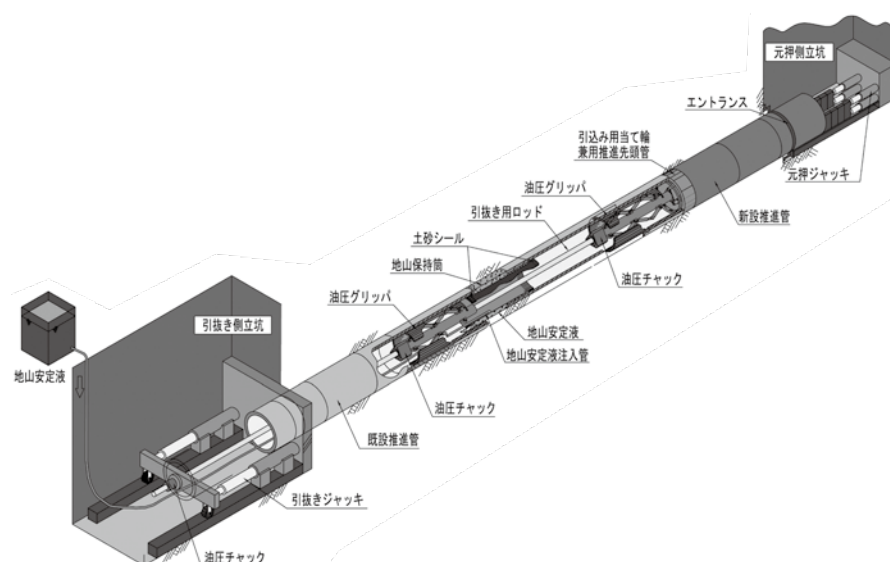


図-3 ルーパー工法概要図

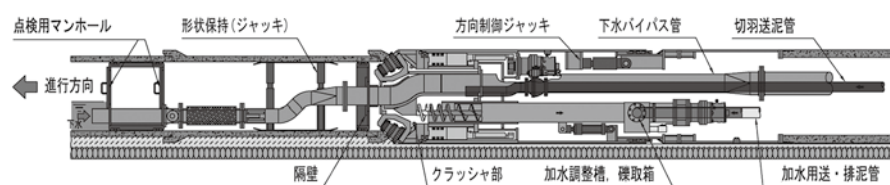


図-4 イーター工法概要

引式、撤去改築には元押式を採用する。図-4にイーター工法の設備概要図(改築タイプ)を示す。

適用既設管きょは、主に管径 $\phi 800 \sim 3,000\text{mm}$ の B 型管を対象としている

が、撤去管きょに基礎が存在する場合、鉄筋コンクリート基礎には適用できない。適用地盤は広範囲ではあるが地盤や土被りによっては、管切削時に発生する振動や騒音の対策が必要である。